

# EUROPEAN PATENT OFFICE

JN

**Patent Abstracts of Japan**

PUBLICATION NUMBER : 05263243  
 PUBLICATION DATE : 12-10-93

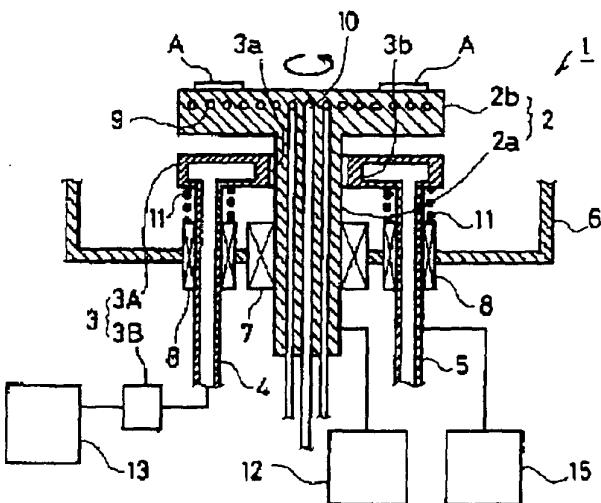
APPLICATION DATE : 16-03-92  
 APPLICATION NUMBER : 04057985

APPLICANT : MURATA MFG CO LTD;

INVENTOR : TSUINO YASUHIRO;

INT.CL. : C23C 14/50 C23C 16/44

TITLE : THIN FILM FORMING DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To form the thin film of plastic without causing thermal deformation and to shorten cooling time by bringing the storage part of a cooling medium into contact with the supporting part of a base plate while rotation is stopped and also controlling the quantity of the cooling medium supplied to the storage part.

CONSTITUTION: A cooling part 3 is separated from the supporting part 2 of a base plate while heating is performed and while a thin film is formed on the base plate A. Then, after the thin film is formed, the storage part 3A of a cooling medium is raised and brought into contact with the supporting part 2 of the base plate and thereby the supporting part 2 is cooled. In this case, cooling temperature and cooling time are regulated by the feed rate of cooling water based on a flow rate controlling part 3B and by separation and touch of the storage part 3A of the cooling medium from/to the supporting part 2 of the base plate.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-263243

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 14/50  
16/44

識別記号

府内整理番号  
8520-4K  
7325-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平4-57985

(22)出願日

平成4年(1992)3月16日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 対野 康弘

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

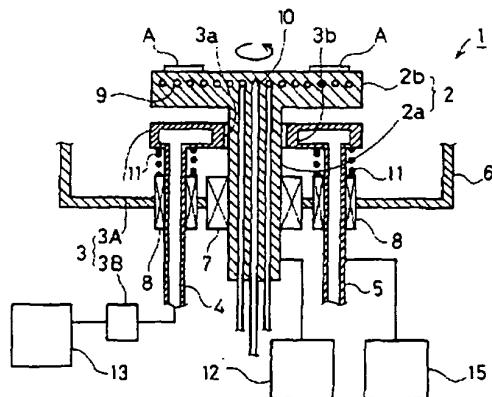
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 薄膜形成装置

(57)【要約】

【目的】 放熱時間の短縮、および正確な冷却温度制御を、簡単な構造で達成する。

【構成】 回転自在に支持された支持ホルダー2と、この支持ホルダー2を冷却する冷却部3とを備え、冷却部3は、支持ホルダー2に対して接触／非接触の状態に追従する冷却ジャケット3Aと、この冷ジャケット3Aに供給される冷却媒体の量を調節する流量調節部3Bとを有している薄膜形成装置。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転自在に支持された基板支持部(2)と、この基板支持部(2)を冷却する冷却部(3)とを備え、前記冷却部(3)は、前記基板支持部(2)に対して接触／非接触の状態に進退する冷却媒体貯蔵部(3A)と、この冷却媒体貯蔵部(3A)に供給される冷却媒体の量を調節する流量調節部(3B)とを有していることを特徴とする薄膜形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、蒸着、スパッタリング、CVDなどのような薄膜を形成する装置に関し、詳しくは、その冷却構造に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、蒸着、スパッタリング、CVDなどによって基板上に薄膜を形成する工程は、膜厚を一定にする目的から回転する支持ホルダーを用い、この支持ホルダーに基板を載置しておいて加熱状態で行われる。そして、薄膜形成工程終了後、基板は約100℃まで冷却される。冷却の方法としては自然放熱も考えられるがこれでは時間がかかる。そこで、従来から、支持ホルダーに冷却媒体を流通させて基板を冷却させていた。このような冷却構造を有する従来の薄膜形成装置を図3に示す。この薄膜形成装置30は真空室31を備えており、この真空室31内に支持ホルダー32が回転自在に支持されている。支持ホルダー32は室外に配置された回転駆動部38によって回転駆動されるようになっている。この支持ホルダー32の内部には冷却液室33が形成されている。そして、この冷却液室33に冷却液パイプ34から冷却液(主に冷却水)が供給され、この冷却水によって基板が冷却されるようになっている。

【0003】なお、図中、符号35は支持ホルダー32に内嵌された加熱用ヒータ線、36は同じく支持ホルダー32に内嵌された温度検出用の熱電対、37は支持ホルダー32を真空室31内において回転自在に支持する軸受、Aは基板である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の薄膜形成装置30においては、冷却液室33は回転駆動される支持ホルダー32内に形成されている。そのため、この冷却液室33に冷却液を供給する構造が複雑になり、その分製造コストを上昇させていた。また、このような複雑な冷却液引き込み構造は真空室31における高真空達成の障害となるので都合が悪かった。

【0005】さらに、薄膜形成の際、支持ホルダー32の温度は350～450℃程度に上昇するので、薄膜形成は冷却液室33から冷却液を排出しておいて行うようになっている。というのも冷却液を留め置いた状態で薄膜形成を行うと、冷却液室33内で冷却液が蒸発し、その圧力によって通路経路が破損してしまう。そこで、冷

10

20

40

50

却の際には、急激冷却を防止するため、ある程度自然放熱させておき、そのうえで熱電対36で支持ホルダー32の温度を測定しながら、徐々に冷却液を供給するといった込み入った作業が必要であり、その制御が複雑で手間がかかっていた。さらに、これによって冷却開始タイミングが大幅に遅れることになり十分な冷却時間の短縮効果も得られなかった。

【0006】くわえて、プラスチック、樹脂フィルムといった熱変形温度の比較的低いものに金属薄膜を形成する場合、基板の温度が熱変形温度以上にならないように、温度制御を行なながら薄膜形成する必要がある。しかしながら、従来の薄膜形成装置で、このような微妙な温度制御を行うのは困難であった。

【0007】本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、放熱時間の短縮、および正確な冷却温度制御を、簡単な構造で達成できる薄膜形成装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、回転自在に支持された基板支持部と、この基板支持部を冷却する冷却部とを備え、前記冷却部は、前記基板支持部に対して接触／非接触の状態に進退する冷却媒体貯蔵部と、この冷却媒体貯蔵部に供給される冷却媒体の量を調節する流量調節部とを有しており、以上のものから薄膜形成装置を構成した。

【0009】

【作用】上記構成によれば、冷却媒体貯蔵部は、冷却中、すなわち基板支持部の回転停止中のみ基板支持部と接触すればよいので、冷却媒体貯蔵部を回転自在に支持する必要がなくなり、冷却媒体を供給する流路の構造は簡単になる。冷却媒体を供給した冷却媒体貯蔵部を基板支持部に接触させれば冷却動作が行えるので、冷却開始タイミングが大幅に遅れることはない。

【0010】冷却媒体貯蔵部の基板に対する離合や、流量調節部による冷却媒体貯蔵部に供給される冷却媒体の量を調節することにより冷却温度の制御は正確に行える。

【0011】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施例の断面図である。

【0012】この薄膜形成装置1は、支持ホルダー(基板支持部)2と冷却部3とを備えている。支持ホルダー2は、基板Aを載置するものであり、回転軸2aと、この回転軸2aの先端に一体に取り付けられた円盤状の載置盤2bとかからなっている。載置盤2bの内部にはヒータ線9と熱電対10とが埋め込まれている。

【0013】冷却部3は冷却ジャケット(冷却媒体貯蔵部)3Aと流量調整部3Bとを備えている。冷却ジャケット3Aは、ドーナツ円盤状をしており、その中心孔3

3

aを回転軸2aに挿通させて支持ホルダー2の下方に配置されている。冷却ジャケット3Aは中空状になっており、その内部に冷却水室3bを備えている。また、冷却ジャケット3Aには給排用の冷却水パイプ4、5が連結されている。冷却水パイプ4、5は回転軸2aと平行に冷却ジャケット3から下方に延出している。冷却水パイプ4、5は冷却ジャケット3Aの支持棒を兼ねている。なお、支持ホルダー2と冷却ジャケット3Aとは熱伝導性のよい金属（例えばアルミニウム）から構成されている。

【0014】支持ホルダー2と冷却ジャケット3Aとは真空室6内で支持されている。すなわち、支持ホルダー2は回転軸2aが軸受7を介して回転自在に、冷却ジャケット3は冷却水パイプ4、5が軸受8、8を介して上ド動自在に、それぞれ真空室6の底面に支持されている。冷却水パイプ4、5には圧着用コイルスプリング11、11が装着されている。コイルスプリング11、11は冷却ジャケット3Aと真空室6底面との間に配置されている。

【0015】流量調整部3Bは供給側の冷却水パイプ4の中途部に設けられている。冷却水パイプ4の先端は冷却水供給部13に連結されている。一方、排出側の冷却水パイプ5の先端は真空室6外で開放されている。冷却水パイプ4、5はエアシリンダなどの直線駆動部15によって、図中上下方向に移動可能に設けられている。真空室6から導出された回転軸2aの先端はモータなどの回転駆動部12に連結されている。

【0016】なお、上記した流量調節部3Bとしては、ニードルバルブや、電磁弁が用いられる。ニードルバルブを用いた場合、熱電対10で測定した支持ホルダー2の温度や降温時間に応じて作業者が手動でニードルバルブの開閉を行い、冷却水の流量調節を行うことになる。また、電磁弁を用いた場合、制御部を追加して設ければ、熱電対10で測定した支持ホルダー2の温度や降温時間に応じた冷却水量を制御部が判断して自動的に冷却水の流量調節することになる。

【0017】次に、薄膜形成装置1による冷却工程を説明する。

【0018】加熱中、および薄膜形成中は、直線駆動部15によって冷却ジャケット3をコイルスプリング11に抗して下方に移動させて支持ホルダー2から分離させておく。薄膜形成終了後、図2に示すように、冷却水を満たした冷却ジャケット3Aを直線駆動部15によって上昇させて支持ホルダー2に接触させる。この際、冷却ジャケット3Aへの冷却水供給は支持ホルダー2とは分離した状態で行えるので、冷却水供給時の急激な温度変化が支持ホルダー2上の基板Aに及ぶことはない。そのため、急激冷却を回避するために自然冷却といった余分な時間を設ける必要がなくなり、冷却開始タイミングが

4

遅延することもない。

【0019】支持ホルダー2に接触した冷却ジャケット3Aはコイルスプリング11の弾性力によって密着することになる。そして、支持ホルダー2は密着した冷却ジャケット3Aの熱交換作用により冷却される。冷却温度と冷却時間とは互いに相関関係にあるが、これらは流量調節部3Bによる冷却水の供給量によって調整することができる。

【0020】ところで、この薄膜形成装置1においては、支持ホルダー2の回転を一時停止すれば、薄膜形成中であっても支持ホルダー2を冷却することができる。そのため、この薄膜形成装置1を用いてプラスチック、樹脂フィルムといった熱変形温度の比較的低いものに金属薄膜を形成する場合、基板の温度が熱変形温度以上にならないように、前記した冷却動作によって温度制御を行なながら薄膜形成することもできる。この際、流量調節部3Bによる冷却水供給量の調整や、支持ホルダー2に対する冷却ジャケット3Aの離合によって加熱温度の調整を微妙に行える。

【0021】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、冷却媒体貯蔵部は、冷却中、すなわち基板支持部の回転停止中のみ基板支持部と接触すればよいので、冷却媒体貯蔵部を回転自在に支持する必要がなくなり、冷却媒体を供給する流路の構造は簡単になり製造コストの低減が図れるとともに、真空室の高真空達成も容易になった。

【0022】冷却媒体を満たした冷却媒体貯蔵部を基板支持部に接触させれば冷却動作が行えるので、冷却開始タイミングが大幅に遅れることはなく、冷却時間の短縮が可能になった。

【0023】冷却媒体貯蔵部の基板に対する離合や、冷却媒体貯蔵部に供給される冷却媒体の量を流量調節部によって調節することにより冷却の制御を行うので、冷却温度や冷却時間の制御は正確に行えるようになり、プラスチックや樹脂フィルムといった比較的熱変形温度の低いものにでも、熱変形を起こすことなく薄膜を形成することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の薄膜形成装置の構造を示す断面図である。

【図2】実施例の薄膜形成装置の冷却動作を説明する断面図である。

【図3】従来例の薄膜形成装置の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

2 基板支持部（支持ホルダー）

3 冷却部

3A 冷却ジャケット（冷却媒体貯蔵部）

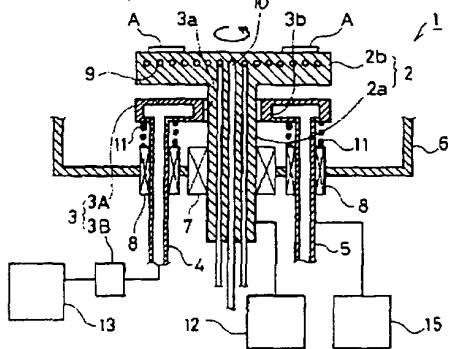
3B 流量調整部

*boxee for the substrate*

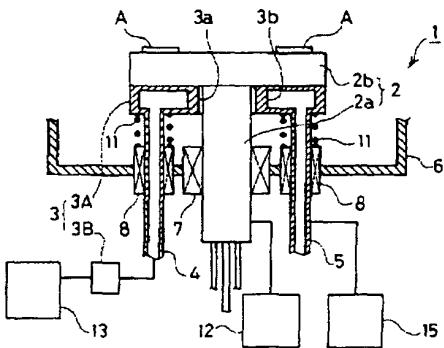
(4)

特開平5-263243

【図1】



【図2】



【図3】

